

З них найчастіше використовуються індекси PDSI, SPI і SPEI. Після порівняння цих трьох індексів був зроблений висновок про перевагу Стандартизованого індексу сумарного випаровування і опадів (SPEI), заснованого на даних про опади і температуру повітря. Цей індекс має перевагу поєднання мультиסקаларного характеру з можливістю включати температурну мінливість при оцінці посухи. Математично, SPEI подібний до стандартизованого індексу опадів (SPI), але він ще враховує внесок температури. Оскільки SPEI заснований на водному балансі, його можна порівняти з Показником ступеня тяжкості посухи Палмера (PDSI). В порівнянні з PDSI, SPEI має ту перевагу, що він мультиסקаларний, і це є вирішальним для аналізу і моніторингу посухи [8].

*Методи та матеріали досліджень.* У роботі використаний метод водно-теплового балансу, за яким визначалася така складова як максимально можливе випаровування [1,3]; методи розрахунку індексу посушливості (SPEI).

Для розрахунків використані ряди метеорологічних спостережень на метеорологічних станціях Одеса (період спостережень 1960-2010 рр.) та Любашівка (1960-2010 рр.), а також дані сценарію глобального потепління A1B.

*Аналіз результатів.* Індекс Мартонні, розрахований за (1), в середньому по Північно-Західному Причорномор'ю близький до 25. Він показує, що територія не відноситься до аридних зон, оскільки  $\omega > 15$ . За формулою ЮНЕСКО [9] ступінь аридності можна визначити за співвідношенням опадів та потенційної евапотранспірації. У зв'язку з деякою невизначеністю цього поняття нами була використана величина максимально можливого випаровування  $E_m$ , яка В.С. Мезенцевим [4] трактується як максимально можливе випаровування з поверхні суші, яке мало би місце, якби на процес випаровування були б витрачені усі теплоенергетичні ресурси клімату.

У роботах Е.Д. Гопченка та Н.С. Лободи [1, 3] виконані для території України просторові узагальнення величини  $E_m$  та отримана регіональна формула для його визначення.

Для середнього багаторічного періоду на метеостанції Одеса величина  $\beta_n = \frac{\bar{X}}{E_m}$

дорівнює 0,45, для Любашівки – 0,64. Виходячи з цього можна сказати, що південна частина Північно-Західного Причорномор'я належить до напіваридних зон, а північна – до неаридних.

Наступним етапом роботи був розрахунок індексів посух SPEI за допомогою комп'ютерної програми. У вхідному файлі містилася інформація про середньомісячні температури повітря, середньомісячні суми опадів та широта метеостанції. Розрахунок проводився по фактичним даним спостережень (Одеса, Любашівка) та з використанням даних сценарію A1B (точки з координатами 47,5° пн.ш.-28,75° сх.д., біля м.Ізмаїл та 47,5° пн.ш. - 31,25° сх.д., що біля м.Вознесенськ).

На рис. показана зміна середньомісячних індексів SPEI (рис.).

З рис. видно, що тривалі сухі періоди на станції Любашівка майже не траплялися. Значення SPEI показують, що в період з 1961 по 2010 рр. було зареєстровано близько 5 випадків посух. Повторюваність вкрай сухих періодів ( $SPEI < -2$ ) – 2%, дуже сухих періодів ( $-2 < SPEI < -1,5$ ) – 6%, помірно сухих періодів ( $-1,5 < SPEI < -1,0$ ) – 13%.

Сірим кольором на рис.показаний хід прогнотизних індексів SPEI. Так, передбачається, що повторюваність вкрай сухих періодів майже не зміниться, дуже сухих періодів – збільшиться до 10-11%.

Схожі результати показав аналіз індексів SPEI для Одеси та Ізмаїла.

*Висновки.* Проаналізувавши розраховані індекси посух SPEI для території Північно-Західного Причорномор'я прийшли до висновку, що за сценарієм глобального потепління повторюваність дуже сухих періодів у 2011-2025 рр. збільшиться на 5%, вкрай сухих періодів – майже не зміниться. Найнижчі значення SPEI, а отже і найбільша посушливість прогноуються у 2020-2021 рр.

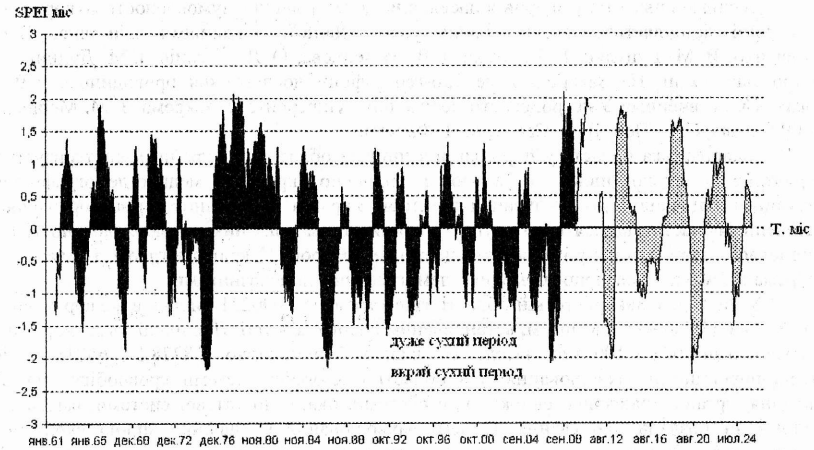


Рис. – Середньомісячні індекси посух SPEI, м.Любашівка, 1961-2010 рр. (чорний колір), м.Вознесенськ, 2012-2025 рр. (сірий колір).

1. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). – К: КНТ, 2005. – 188 с. 2. Родда Дж. К. Грани гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – Т.2. – 534 с. 3. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния. – Одесса: Экология, 2005. – 208 с. 4. Мезенцев В.С., Карнацевич И.В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 75 с. 5. Разин Т., Сагафьян Б., Шокухи А. Мониторинг засухи с использованием показателя SPI в провинции Ядз, Иран // Публикации Тренингового центра МКВК. – 2005. – Вып. 12. – С. 27-37. 6. Торнтвейт С.В. Об индексе влажности // Синэкология. – Тегеран: Изд-во университета, 1976. – С. 55-94. 7. Драчур, J.A., Lee, K.S. & Paulson, E.G.Jr. On the definition of droughts // Water Resour. Res. – 1980. – 16(2). – P.297-302. 8. Sergio M. Vicente-Serrano, Santiago Begueri A, Juan I. Lo'Pez-Moreno. A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index // Journal of climate. – 2009. – P.23. 9. UNESCO, Map of the world distribution of arid regions. MAB Technical Note no 7. – 1979.

Брацьо О.В., Поп С.С.  
Закарпатський відділ

#### ОЦІНКА ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ЕКОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА І ЗАХВОРЮВАНІСТЮ НАСЕЛЕННЯ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здоров'я нації на державному рівні в Україні розглядається як важливий пріоритет соціального розвитку держави. Це зумовлене, з одного боку, тим, що здоров'я є важливою складовою якості життя, а з іншого — зростанням захворюваності в державі, і, як наслідок, зростанням смертності та зниженням природного приросту населення. За даними ВООЗ, здоров'я людини на 50% залежить від соціально-економічних умов, на 20% — від екології, на 20% — від генетики (спадковості) і на 10% — від рівня медичного обслуговування [1]. Останнім часом в Україні спостерігається зростання кількості і частоти екологічно зумовлених захворювань у зв'язку з погіршенням екологічного стану навколишнього природного середовища. Знання залежності захворюваності населення від екологічного стану навколишнього природного середовища дозволяє застосовувати передумови виникнення захворювань і ефективніше впливати на покращення рівня здоров'я населення.

Дослідженням стану здоров'я населення та географічної зумовленості захворювань в Україні приділяється дедалі більша увага. Даними питаннями займалися В. О. Шевченко, В. М. Гуцуляк, К. П. Муха, І. В. Мезенцева, О. Я. Романів, І. М. Дудник, М. Петровська та ін. На Закарпатті медико-географічні дослідження проводились у 90-х роках ХХ ст. вченими Ужгородського державного університету, зокрема В. М. Мешенка, Л. О. Качала, С. С. Поп, В. О. Сабов, М. І. Фатулі.

Закарпатська область у порівнянні з іншими областями України характеризується сприятливою екологічною ситуацією і відносно кращою медико-демографічною ситуацією. Відповідно до групування території України за доказниками захворюваності населення область відноситься до групи із найнижчими показниками захворюваності [2]. Водночас, у порівнянні з розвиненими державами Європи, Україна загалом і Закарпаття зокрема відзначаються гіршими медико-демографічними показниками.

У 2010 р. у Закарпатській області зареєстровано 2096221 випадків захворювань, з них 817460 (39%) — з діагнозом, встановленим вперше в житті. Поширеність захворювань і захворюваність на 100 тис. населення складають відповідно 168778,5 і 65818,3 осіб. Найпоширенішими захворюваннями в області є хвороби системи кровообігу, органів дихання, органів травлення, ендокринної системи, ока, сечостатевої системи, вагітності, пологів та розлади харчування. Окремі захворювання є значною мірою екологічно зумовленими. Зокрема, хвороби системи кровообігу та ендокринної системи В. В. Худолієм віднесені до таких, екологічні фактори у формуванні яких відіграють вирішальну роль [3].

Для виявлення залежності між екологічним станом навколишнього середовища і захворюваністю населення нами було розраховано тісноту зв'язку за методикою, розробленою А. Ю. Наливайко [4]. Зміст даної методики наступний:

1. Визначення показника захворюваності на певну хворобу за районами Пз.
2. Обчислення відносного коефіцієнта захворюваності по районах Кз:

$$K_z = P_z / P_{z_{\max}}$$

де  $P_z$  — поточне значення показника захворюваності n-го району області,  $P_{z_{\max}}$  — максимальне значення цього показника.

3. Визначення показника екологічного фактору по районах Кн.
4. Обчислення відносного коефіцієнта екологічного фактору по районах Кн:

$$K_n = P_n / P_{n_{\max}}$$

де  $P_n$  — поточне значення показника екологічного фактору n-го району області,  $P_{n_{\max}}$  — максимальне значення цього показника.

5. Визначення рівня коефіцієнтів розбіжності  $\Delta$ :

$$\Delta = |K_n - K_z|$$

6. Розрахунок відповідності показників загальної захворюваності та екологічного фактору для одного району шляхом розрахунку коефіцієнта кореляції Кк:

$$K_k = 1 - |K_n - K_z|$$

За отриманими результатами розрахунків зв'язок між явищами можна розділити на три ступені: райони з прямим зв'язком (0,7-1), райони з відносно прямим зв'язком (0,3-0,7) та райони з незначним зв'язком, яким можна знехтувати.

7. Визначення середнього рівня коефіцієнтів розбіжності для районів області:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^N (K_n - K_z)}{N}$$

де N — кількість районів області.

8. Розрахунок відповідності показників загальної захворюваності та екологічного фактору для області в цілому шляхом розрахунку коефіцієнта кореляції Кк:

$$K_k = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (K_n - K_z)}{N} [4].$$

Для встановлення зв'язку нами обрано наступні екологічні показники за районами: сумарні обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу, якість води (середня), площі

під твердими побутовими відходами. Дані для проведення обчислень взято з джерел [5-7]. Результати розрахунків наведені у табл. 1-3.

Таблиця 1 – Зв'язок між викидами в атмосферу і захворюваністю населення

Райони	Пз (захворюваність на 100 тис. насел.)	Кз	Пн (щільність викидів, т/км <sup>2</sup> )	Кн	Δ	Кк
Берегівський	77165,3	0,96	8,1	0,48	0,48	0,52
Великобerezнянський	64315,9	0,8	1,7	0,10	0,7	0,30
Виноградівський	80342	1	12,7	0,76	0,24	0,76
Воловецький	58253,9	0,73	3,2	0,19	0,53	0,47
Іршавський	71319,3	0,89	7,67	0,46	0,43	0,57
Міжгірський	66214,3	0,82	2,29	0,14	0,69	0,31
Мукачівський	48735,1	0,61	13,37	0,8	0,19	0,81
Перечинський	61493,3	0,77	3,66	0,22	0,55	0,45
Рахівський	71663,8	0,9	2,59	0,15	0,74	0,26
Свалявський	65021,1	0,81	6,88	0,41	0,4	0,60
Тячівський	53891,3	0,67	6,09	0,36	0,31	0,69
Ужгородський	63141,6	0,79	16,75	1	0,21	0,79
Хустський	66612,2	0,83	9,64	0,58	0,25	0,75
Закарпатська область					0,44	0,56

Таблиця 2 – Зв'язок між якістю води і захворюваністю населення

Райони	Пз (захворюваність на 100 тис. насел.)	Кз	Пн (якість води, %)	Кн	Δ	Кк
Берегівський	77165,3	0,96	19,3	0,59	0,37	0,63
Великобerezнянський	64315,9	0,8	14,8	0,45	0,35	0,65
Виноградівський	80342	1	1,75	0,05	0,95	0,05
Воловецький	58253,9	0,73	8,95	0,27	0,45	0,55
Іршавський	71319,3	0,89	5,9	0,18	0,71	0,29
Міжгірський	66214,3	0,82	31,05	0,94	0,12	0,88
Мукачівський	48735,1	0,61	7,9	0,24	0,37	0,63
Перечинський	61493,3	0,77	32,9	1	0,23	0,77
Рахівський	71663,8	0,89	7,1	0,22	0,68	0,32
Свалявський	65021,1	0,81	21,8	0,66	0,15	0,85
Тячівський	53891,3	0,67	8,7	0,26	0,41	0,6
Ужгородський	63141,6	0,79	16,9	0,51	0,27	0,73
Хустський	66612,2	0,83	13,3	0,4	0,42	0,58
Закарпатська область					0,42	0,58

Таблиця 3 – Зв'язок між площею твердих побутових відходів і захворюваністю населення

Райони	Пз (захворюваність на 100 тис. насел.)	Кз	Пн (площі під твердими побутовими відходами, га/км <sup>2</sup> )	Кн	Δ	Кк
Берегівський	77165,3	0,96	0,069	1	0,04	0,97
Великобerezнянський	64315,9	0,8	0,012	0,18	0,62	0,38
Виноградівський	80342	1	0,027	0,39	0,61	0,39
Воловецький	58253,9	0,73	0,011	0,16	0,57	0,43
Іршавський	71319,3	0,89	0,039	0,56	0,33	0,67
Міжгірський	66214,3	0,82	0,01	0,14	0,69	0,31
Мукачівський	48735,1	0,61	0,028	0,4	0,2	0,8
Перечинський	61493,3	0,77	0,016	0,23	0,54	0,46
Рахівський	71663,8	0,89	0,003	0,039	0,85	0,15
Свалявський	65021,1	0,81	0,012	0,17	0,64	0,36
Тячівський	53891,3	0,67	0,021	0,31	0,37	0,63
Ужгородський	63141,6	0,79	0,028	0,41	0,38	0,62
Хустський	66612,2	0,83	0,017	0,26	0,58	0,42
Закарпатська область					0,5	0,5

З таблиць бачимо, що за ступенем зв'язку між екологічними показниками і захворюваністю населення райони Закарпатської області можна згрупувати так:

1) за ступенем зв'язку між викидами в атмосферу і захворюваністю населення: райони з прямим зв'язком (Виноградівський, Мукачівський, Ужгородський, Хустський), райони з відносно прямим зв'язком (Берегівський, Великобerezнянський, Воловецький, Іршавський, Міжгірський, Перечинський, Свалявський, Тячівський), райони з незначним зв'язком (Рахівський);

2) за ступенем зв'язку між якістю води і захворюваністю населення: райони з прямим зв'язком (Міжгірський, Перечинський, Свалявський, Ужгородський), райони з відносно прямим зв'язком (Берегівський, Великобerezнянський, Воловецький, Мукачівський, Рахівський, Тячівський, Хустський), райони з незначним зв'язком (Виноградівський, Іршавський);

3) за ступенем зв'язку між площею твердих побутових відходів і захворюваністю населення: райони з прямим зв'язком (Берегівський, Мукачівський), райони з відносно прямим зв'язком (Великобerezнянський, Виноградівський, Воловецький, Іршавський, Міжгірський, Перечинський, Свалявський, Тячівський, Ужгородський, Хустський), райони з незначним зв'язком (Рахівський).

Нами також було розраховано середній коефіцієнт зв'язку між екологічними показниками і захворюваністю населення, за яким райони можна згрупувати наступним чином: райони з прямим зв'язком (Берегівський (0,7), Мукачівський (0,75), Ужгородський (0,71)), райони з відносно прямим зв'язком (Великобerezнянський (0,44), Виноградівський (0,4), Воловецький (0,48), Іршавський (0,51), Міжгірський (0,5), Перечинський (0,56), Свалявський (0,6), Тячівський (0,64), Хустський (0,58)), райони з незначним зв'язком (Рахівський (0,24)) (рис. 1).

**Висновки.** На захворюваність населення Закарпатської області впливає комплекс факторів, зокрема і екологічний стан навколишнього природного середовища. Найявніший зв'язок між екологічними показниками і рівнем захворюваності населення. Найтісніший зв'язок спостерігається у Берегівському, Мукачівському і Ужгородському районах, найслабший — у Рахівському районі.



Рис. – Карта зв'язку між екологічними показниками і рівнем захворюваності населення.

1. Петровська М. Оцінка сучасного медико-демографічного стану Яворівського р-ну Львівської обл. // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. – 2010. – Вип. 38. – С. 286-294. 2. Мезенцева Н., Батиченко С. Суспільно-географічний аналіз захворюваності населення регіонів України // Часопис соціально-економічної географії. – 2009. – Вип. 7. – С. 130-134. 3. Кушнірук Ю. С. Оцінка медико-екологічного ризику території: автореф. дис...канд. геогр. наук. — Чернівці, 2007. 4. Налівайко А. Ю. Методика картографічного аналізу взаємозв'язку між екологічними показниками та рівнем захворюваності населення // Системи обробки інформації. – 2008. – Вип. 6(73). – С. 139-140. 5. Мережа закладів та основні показники діяльності системи охорони здоров'я Закарпатської області за 2010 рік. – Ужгород, 2011. – 132 с. 6. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2010 рік. – Ужгород, 2011. – 202 с. 7. Моніторинг довкілля в Закарпатській області: інф.-аналітичний звіт за 2010 рік. — Ужгород, 2011. — 98 с.

Буц Ю.В.

Харківський відділ

### ТЕОРЕТИЧНІ УЗАГАЛЬНЕННЯ ВПЛИВУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОЖЕЖАМИ НА ЛАНДШАФТИ

Проблема впливу надзвичайних ситуацій (НС) техногенного і природного характеру на ландшафти не викликає сумніву. Пов'язано це, в першу чергу, з діяльністю людини. Часто НС спричинені техногенними чинниками, зокрема, пірогенним чинником. Нерідко причиною виникнення подібних НС є людська недбалість і необережне поводження з вогнем. Пожежі істотно впливають на ландшафт в цілому, а також на компоненти ландшафту: рослинність, ґрунти, тваринний світ, гідрохімічний, геохімічний, тепловий баланс. Проте, на наш погляд, оцінити повною мірою дію небезпечних чинників пожежі на ландшафт практично неможливо, оскільки наслідки цього впливу можуть проявитися через невизначений час і можуть бути непередбачуваними з урахуванням всієї ландшафтної різноманітності. У деяких результатах наукових досліджень констатується про незначні наслідки для ландшафтних комплексів, інші свідчать про те, що для відновлення ландшафтних зв'язків потрібні десятки і сотні років, а для відновлення ландшафту до попереднього стану час визначити іноді неможливо. Метою представленої публікації є узагальнення теоретичних основ вивчення дії пірогенного чинника на ландшафти.